

Salla Seger

JÄÄKIEKKO-OTTELUN OSITTAINEN HIILIJALANJÄLKI

Mikkelin Jukurit

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Ympäristötekniikan koulutus

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Salla Seger
Työn nimi	Jääkiekko-ottelun osittainen hiilijalanjälki
Toimeksiantaja	Mikkelin Jukurit
Vuosi	2022
Sivut	37 sivua, liitteitä 2 sivua
Työn ohjaaja(t)	Juho Rajala

TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena on selvittää urheiluseura Mikkelin Jukureiden järjestämän jääkiekko-ottelun hiilijalanjälki. Jukureiden ottelutapahtuman hiilijalanjälki lasketaan kokonaisuudessaan kahdessa eri opinnäytetyössä. Tämä työ on rajattu ottelutapahtuman ulkoisiin tekijöihin. Ulkoisten tekijöiden hiilijalanjälkeä selvitetessä on otettu huomioon yleisön, pelaajien, tuomareiden ja median edustajien matkustaminen tapahtumaan, jätehuolto sekä tapahtumassa myytävien elintarvikkeiden kuljetus.

Tapahtuman kasvihuonekaasupäästöt selvitettiin laskennallisesti päästökertoimien avulla. Yleisön liikkumista tutkittiin kyselytutkimuksella. Kyselytutkimus toteutettiin tapahtuman yhteydessä. Yleisöllä oli mahdollisuus vastata kyselyyn paperisella lomakkeella tai sähköisessä muodossa. Kyselystä saatujen tietojen perusteella laskettiin yleisöstä tapahtumaan autolla saapuneiden katsojien prosentuaalinen osuus. Lisäksi selvitettiin henkilön keskimäärin tapahtumaan kulkema matka, yhdessä autossa saapuneiden henkilöiden lukumäärä sekä ajoneuvojen käyttämien polttoaineiden prosentuaalinen jakauma. Liikkumisesta aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt laskettiin erikseen kullakin polttoaineella kuljetuille kilometreille.

Yleisölle laadittua kyselyä hyödynnettiin myös selvitetessä tuomareiden ja median sekä Jukureiden oman joukkueen kulkemisesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Vierasjoukkueen kulkeman matkan pituudeksi laskettiin keskiarvo kaikkien liigassa pelaavien joukkueiden etäisyydestä Mikkeliin.

Tapahtuman järjestäjällä tapahtuman aikana syntyvän jätteen määrä selvitettiin punnitsemalla. Yleisöltä syntyvän jätteen määrä laskettiin tapahtumasta saatavien myyntilukujen avulla. Myytävissä tuotteissa syntyvän jätteen määrä punnittiin ja tuotteen paino kerrottiin myydyn kappalemäärän perusteella.

Ottelutapahtumassa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt olivat suuruudeltaan 7 900 kgCO₂ekv. Suurin osa päästöistä aiheutui yleisön liikkumisesta (6 500 kgCO₂ekv). Toinen suuri päästöjä aiheuttanut osa-alue oli pelaajien liikkuminen (1 000 kg CO₂ekv). Jätteiden sekä myytävien elintarvikkeiden kuljettamisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä oli huomattavasti liikkumisesta aiheutuvia päästöjä pienempi. Myytävien elintarvikkeiden kuljettamisesta aiheutui 90 kgCO₂ekv suuriset päästöt ja jätteiden aiheuttamat päästöt oli 32 kgCO₂ekv.

Asiasanat: hiilijalanjälki, yleisötapahtuman kasvihuonekaasupäästöt

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Salla Seger
Thesis title	The partial carbon footprint of an ice hockey event
Commissioned by	Jukurit
Time	2022
Pages	37 pages, 2 pages of appendices
Supervisor	Juho Rajala

ABSTRACT

The aim of this study was to find out the carbon footprint of an ice hockey event hosted by Jukurit. The overall carbon footprint of the event was measured in two separate theses. This study focused on the outside factors affecting the overall carbon footprint of the event. These outside factors included the transportation exhaustions produced by the audience, players, referees and media, waste management and the transportation of goods sold in the event.

The greenhouse gas emissions of the event were calculated using emission factors. The transportation of the audience was studied with a questionnaire. The questionnaire was conducted during the event. The audience could answer the questionnaire on paper or in an electronic format. With the data provided by the questionnaire, the percentage of audience members who arrived to the event by car was calculated. In addition, information was gathered on the average distance a person going to the event traveled, the number of people arriving in a single car and the percentage distribution of fuels used by vehicles. Greenhouse gas emissions caused by the traffic were calculated separately for each fuel type. Greenhouse gas emissions from traffic were calculated separately for each kilometer fueled by whichever fuel was used.

The questionnaire designed for the audience of the event was also used to find out the greenhouse gasses emitted by the transportation of the referees, media and the home team Jukurit. The distance traveled by the visiting team was calculated as the average distance of all teams playing in the League to Mikkeli. The amount of waste generated by the event organizer during the event was determined by weighing. The amount of waste generated from the public was calculated using sales figures from the event. The amount of waste generated from the products that were sold was calculated by weighing the products that were on sale and multiplying that with the total number of units sold.

The greenhouse gas emissions generated at the match were 7 900 kgCO₂e. Most of the emissions were caused by the transportation of the audience (6 500 kgCO₂e). Another major source of emissions was the transportation of the players (1 000 kg CO₂e). The amount of greenhouse gas emissions from the transportation of waste and goods to and from the event was significantly lower than the emissions caused by the transportation of people to the event. The transportation of goods emitted 90 kgCO₂e of the emissions and the management of waste on the other hand emitted 32 kgCO₂e.

Keywords: carbon footprint, greenhouse gas emission of sport event

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TEORIA	6
2.1	Ilmastonmuutos	6
2.1.1	Ilmastonmuutos Euroopassa	7
2.1.2	Ilmastonmuutosta pyritään hillitsemään lainsäädännöllä	10
2.2	Kasvihuonekaasut	13
2.3	Hiilijalanjälki	14
2.4	Hiilidioksidiekvivalentti	15
2.5	Urheilutapahtuman hiilijalanjälki.....	15
2.6	Mikkelin Jukurit	17
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	18
3.1	Kulkemisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen laskennallinen menettely .	18
3.2	Jätteen kasvihuonekaasupäästöjen laskennallinen menettely.....	21
3.3	Täyden yleisön aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen laskennallinen menettely	22
4	TULOKSET.....	23
4.1	Yleisön saapumisesta aiheutuvat kasvihuonekaasu päästöt	23
4.2	Tuomareiden ja median kulkemisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt.....	25
4.3	Pelaajien kulkemisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt	26
4.4	Myytävien elintarvikkeiden kuljettamisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt .	27
4.5	Jätteen kasvihuonekaasupäästöt.....	28
4.6	Täyden yleisön aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt.....	29
5	TULOSTEN TARKASTELU	30
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
	LÄHTEET.....	33

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake

Liite 2. Joukkueiden pelimatkan yhdensuuntainen pituus

1 JOHDANTO

Ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu erityisesti kasvihuonekaasujen määrän lisääntymisestä ilmakehässä. Päästämällä ilmakehään lisää kasvihuonekaasuja kasvihuoneilmiö voimistuu, jonka seurauksena maapallo lämpenee. (Ilmasto-opas s.a.) Tietystä toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää kuvataan hiilijalanjäljellä.

Jääkiekko liiga on osana ympäristöohjelmaansa selvittänyt koko liigan hiilijalanjäljen. Liiga haluaa edistää kestäväen kehityksen toteutumista talvilajien pelastamiseksi ja ilmastonmuutoksen pysäyttämiseksi (Liiga s.a.). Myös liiga-seura Jukurit haluaa kiinnittää huomiota ilmastovaikutuksiinsa ja olla osaltaan mukana hidastamassa ilmastonmuutosta.

Jukurit haluavat selvittää, mistä heidän hiilijalanjälkensä koostuu ja miten se jakautuu eri osa-alueille. Selvityksestä saadun tiedon avulla, Jukureilla on mahdollisuus kiinnittää huomiota hiilijalanjälkeensä vaikuttaviin osa-alueisiin ja pohtia, millä tavoin he voisivat ottaa ympäristöasiat entistä paremmin huomioon toiminnassaan. Toiminnasta syntyvien päästöjen pienentämiseksi tehtävien toimien vaikutusta tapahtumassa syntyvien päästöjen määrään, voidaan tutkia toistamalla hiilijalanjälkiselvitys.

Työn tarkoituksena on selvittää urheiluseura Mikkelin Jukureiden järjestämän jääkiekko-ottelun hiilijalanjälki. Jukureiden ottelutapahtuman hiilijalanjälki lasjetaan kokonaisuudessaan kahdessa eri opinnäytetyössä. Tämä työ on rajattu ottelutapahtuman ulkoisiin tekijöihin. Ulkoisten tekijöiden hiilijalanjälkeä selvitettäessä on otettu huomioon yleisön, pelaajien, tuomareiden ja median edustajien matkustaminen tapahtumaan, jätehuolto sekä tapahtumassa myytävien elintarvikkeiden kuljetus.

2 TEORIA

2.1 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan pitkällä aikavälillä tapahtuvaa muutosta säätyypeissä, jotka määrittävät maapallon paikalliset, alueelliset ja globaalit ilmaston. (Global warming vs climate change 2022)

Ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu erityisesti kasvihuonekaasujen määrän lisääntymisestä ilmakehässä (Ilmasto-opas s.a.). Päästämällä ilmakehään lisää kasvihuonekaasuja kasvihuoneilmiö voimistuu, jonka seurauksena maapallo lämpenee.

Luonnollinen kasvihuoneilmiö mahdollistaa elämän maapallolla. Ilman luonnollista kasvihuoneilmiötä maapallon pintalämpötila olisi noin -18°C . Kasvihuoneilmiön ansiosta maapallon pintalämpötila on noin $+14^{\circ}\text{C}$. (Kasvihuoneilmiö ja ilmakehän koostumus s.a.)

Ilmakehä mahdollistaa sen, että maan pinnan ja alimpien ilmakerrosten lämpötila on suhteellisen korkea. Ilmakehä päästää auringosta lähtevän säteilyn lävitseen maanpinnalle ja samalla estää maapallosta tulevaa lämpösäteilyä karkaamasta avaruuteen. Ilmakehä koostuu pääosin typestä ja hapesta. Lisäksi ilmakehässä on vesihöyryä ja hiilidioksidia, jotka estävät lämmön karkaamisen ilmakehän läpi avaruuteen. Ilmasto-oppaan mukaan vesihöyry ja hiilidioksidi sieppaavat valtaosan, noin 90 prosenttia, maanpinnalta tulevasta lämpösäteilystä (Kasvihuoneilmiö ja ilmakehän koostumus s.a.). Ilmastonmuutosta voi seurata erilaisten mittareiden avulla. Fyysisiä mittareita ovat muun muassa muutokset maapallon pintalämpötilassa, ilmakehän vesihöyryn määrässä, jäätiköissä sekä merenpinnan korkeudessa. (Intergovernmental panel on climate change 2013, 130.)

Kasvihuoneilmiö ja ilmastonmuutos aiheuttavat maapallolle monia haittatekijöitä. Jäätiköt peittävät maapallon pinta-alasta noin 10 %. Jäätiköt viilentävät ilmastoja, sillä ne heijastavat 80 % niihin osuvasta auringonsäteilystä takaisin avaruuteen. Kun jäätiköiden pinta-ala ilmaston lämpenemisen seurauksena kutistuu, niiden heijastava vaikutus pienenee, jonka seurauksena ilmaston

lämpeneminen voimistuu. (Koskinen 2021, 46.) Lisäksi sulava jää muuttuu vedeksi, joka nostaa meriveden pinnan tasoa (Koskinen 2021, 90). Meren pinnan nousu aiheuttaa tulevaisuudessa ongelmia rannikkokaupungeissa veden noustessa lähemmäksi asutusta ja rakennettua ympäristöä. Itä-Siperian arktisen jään alle on sitoutunut paljon metaania. Jään ja roudan sulaminen vapauttaa ilmakehään metaania, joka on kasvihuonekaasu (Koskinen 2021, 114).

Lämpötilan nousu lisää hellejaksoja ja siten myös kuivuutta. Tämä lisää metsäpaloja. Palanut metsä ei enää sido hiilidioksidia itseensä, lisäksi palon yhteydessä ilmakehään vapautuu kaikki metsään sitoutunut hiili. Kuivuus aiheuttaa ongelmia myös maanviljelyyn, jonka seurauksena ruoan tuotanto kärsii. (Koskinen 2021.)

Planeetan keskimääräinen pintalämpötila on noussut noin 1,18 astetta 1800-luvun lopulta lähtien. Muutos johtuu suurelta osin lisääntyneistä hiilidioksidipäästöistä ilmakehään ja muusta ihmisen toiminnasta. Suurin osa lämpenemisestä on tapahtunut viimeisen neljänkymmenen vuoden aikana, mutta viimeiset seitsemän vuotta ovat olleet lämpimimmät. Joista vuodet 2016 ja 2020 ovat olleet erityisen lämpimät. (Climate change: How do we know 2022.)

2.1.1 Ilmastonmuutos Euroopassa

Hallitustenvälisen ilmastopaneelin ICPP:n kuudennen raportin mukaan viime vuosikymmeninä ilmastonmuutos on aiheuttanut huomattavia vahinkoja ihmisille ja omaisuudelle kaikkialla Euroopassa. Eniten vahinkoa ovat aiheuttaneet jokien tulviminen, helleaallot sekä myrskyt. Tämänhetkinen alttius äärimmäisille tapahtumille säässä ja ilmastossa on Euroopan alueella kuitenkin vähäinen muuhun maailmaan verrattuna. Ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia on havaittu kaikkialla Euroopassa. Tästä esimerkkejä ovat muun muassa keskilämpötilan nousu, korkeiden lämpötilojen lisääntyminen ja kylmien lämpötilojen väheneminen sekä järvien ja jokien jään keskimääräisen paksuuden oheneminen. (IPCC WGII Sixth Assessment Report 2021, chapter 13, 8–10.)

Lähes 50 miljoonaa Euroopan kansalaista asuu alle 10 metrin korkeudella merenpinnasta. Tulvariski näillä alavilla rannikkoalueilla kasvaa merenpinnan nousun, myrskyjen sekä lisääntyvien sademäärien seurauksena. (IPCC WGII

Sixth Assessment Report 2021, chapter 13, 12.) Tulvariskin lisäksi merien lämpeneminen aiheuttaa haittaa erityisesti rannikkoveden eliöstölle (IPCC WGII Sixth Assessment Report 2021, chapter 13, 28).

Kansainvälisen ilmastopaneelin raportin mukaan ilmastonmuutos voi vaikuttaa myös ihmisten sosiaaliseen eriarvoisuuteen Euroopan alueella. Köyhät ja perinteistä toimeentuloa harjoittavat ovat erityisen haavoittuvia ja alttiita ilmastoriskeille. Monet ovat riippuvaisia elintarvikkeiden itsevalmistuksesta, järvistä, meristä ja maasta. Korkeammilla lämpötiloilla näiden elintarvikelähteiden saatavuus vähenee, todennäköisesti erityisesti Etelä-Euroopassa. Köyhemmät kotitaloudet asettuvat usein tulva-alttiille alueille ja ovat siksi alttiimpia tulville. Ilmastonmuutos vaikuttaa kielteisesti myös perinteisiin paimentolais- ja kalastuskäytäntöihin kaikkialla Euroopassa. Lähes 15 prosenttia EU:n väestöstä ei voi vastata terveydenhuoltotarpeisiinsa taloudellisista syistä, he ovat vaarassa lämpenemisen aiheuttamille terveysvaikutuksille. Yli 20 prosenttia Etelä- ja Itä-Euroopan ihmisistä asuu asunnoissa, joissa ei ole jäähdytysmahdollisuutta. Nämä ihmiset ovat erityisen alttiita lämpöaaltojen lisääntymisestä aiheutuville riskeille. Hallitusten sopeutumistoimet voivat sekä lisätä että vähentää sosiaalista eriarvoisuutta Euroopan alueella. Uusien viheralueiden perustaminen tai nykyisten viheralueiden ennallistaminen voi nostaa maan hintoja ja vuokria näiden alueiden houkuttelevuuden vuoksi, mikä johtaa sellaisten väestöryhmien mahdolliseen siirtymiseen, joilla ei ole varaa korkeampiin hintoihin. Toisaalta ekosysteemien ennallistaminen voi parantaa vähemmän etuoikeutettujen ihmisten pääsyä ekosysteemipalveluihin, kuten makean veden saatavuuden piiriin. (IPCC WGII Sixth Assessment Report 2021, chapter 13, 87–88.)

Juan-Carlos ym. (2010) on tutkinut ilmastonmuutoksen fyysisiä ja taloudellisia vaikutuksia Eurooppaan. Tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia maatalouteen, jokien tulvimiseen, Euroopan rannikkoalueille, turismiin, ihmisten terveyteen sekä yleisesti talouteen. Paikalliset ilmastomuuttajat ja ilmakehän hiilidioksidi vaikuttavat suoraan viljeltyjen viljelykasvien tuotantoon ja laatuun sekä niiden veden käyttöön. Tästä syystä maanviljely on erityisen altis ilmastonmuutokselle. Maatalous on maan ja veden tärkein käyttäjä, ja sillä on edelleen hallitseva taloudellinen rooli monilla Euroopan maaseutualueilla. Tutkimuksessa todettiin, että 2080-luvulla matalan lämpenemisen skenaarit voi-

vat johtaa vähäisiin muutoksiin EU:n viljelysadoissa, kun taas 5,4 °C:n skenaario voisi merkitä sadon vähenemistä 10 prosentilla. Sekä matalan että korkean lämpötilan nousun skenaarioissa todettiin Euroopan alueella olevan suuria alueellisia eroja. Etelä-Eurooppa kärsii viljelyn osalta kaikkein eniten ilmastolämpenemisestä. Pohjois-Euroopassa vaikutus viljelyyn olisi positiivinen, pidemmän kasvukauden seurauksena. (Juan-Carlos ym. 2021.)

Jokien tulviminen on Euroopan yleisimpiä luonnonkatastrofeja. Tulvat aiheuttavat suoraa vahinkoa infrastruktuuriin, omaisuuteen sekä maatalousmaahan. Jokien tulvien aiheuttamien suorien vahinkojen kustannukset 2080-luvulla vaihtelee 7,7 miljardista eurosta 15 miljardiin euroon, mikä on yli kaksinkertainen vuotuinen määrä verrattuna vuosiin 1961—1990. Euroopan vauraus ja väestö ovat keskittyneet rannikkoalueille. Ilmastomuutoksen vaikutuksia rannikkoalueille ovat muun muassa eroosio, lisääntyvä tulvariski, rannikon kosteikkojen häviäminen sekä pinnan suolaantuminen. Suurin taloudellinen vahinko tutkimuksen mukaan on maan pinnan häviäminen, jonka seurauksena häviää muun muassa viljelymaata. (Juan-Carlos ym. 2021.)

Turismi on merkittävä osa Euroopan taloutta. Ilmasto-olosuhteiden jakautumisen odotetaan muuttuvan Euroopassa ilmastomuutoksen seurauksena. Etelä-Euroopan lämpimät olosuhteet laajentuvat suuremmalle maantieteelliselle alueelle, jonka seurauksena myös turistien matkakohteet jakautuvat entistä laajemmalle alueelle. Myös turismikauden pituus kasvaa, lämpötilojen ollessa pidempään korkeat. (Juan-Carlos ym. 2021.)

Ilmastomuutoksella on sekä suoria, että epäsuoria vaikutuksia ihmisten terveyteen. Suorat vaikutukset liittyvät korkeisiin lämpötiloihin ja niiden aiheuttamiin sairastumisiin sekä kuolemiin. Epäsuoria vaikutuksia on muun muassa veden ja ruoan välityksellä leviävät taudit. Mikäli 2080-luvun ilmasto toteutuisi tänä päivänä, ilmastomuutoksen vuotuisen vahingon EU:n talouteen arvioidaan olevan 20 miljardia euroa 2,5 °C:n skenaariossa ja 65 miljardia euroa 5,4 °C:n skenaariossa. Hyvinvointi heikkenisi lähes koko Euroopan alueella lukuun ottamatta Pohjois-Eurooppaa, jossa hyvinvointi paranisi erityisesti maatalouden parantumisen seurauksena. (Juan-Carlos ym. 2021.)

2.1.2 Ilmastonmuutosta pyritään hillitsemään lainsäädännöllä

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi eri tahot ovat laatineet ohjeistuksia, direktiivejä, sopimuksia ja lainsäädäntöä. Yhteisten ohjeistuksien avulla pyritään asettamaan kaikille yhteinen tavoite, jonka avulla pyritään pienentämään syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää.

Ilmastonmuutosta koskeva yhdistyneiden kansakuntien sopimus tuli voimaan maaliskuussa 1994. Sopimuksen on solminut 197 osapuolta. Yleissopimuksen tavoitteena on vakauttaa kasvihuonekaasupitoisuudet "tasolle, joka estäisi vaarallisen ihmisen aiheuttaman puuttumisen ilmastojärjestelmään". Siinä todetaan, että "tällainen taso olisi saavutettava riittävässä määräajassa, jotta ekosysteemit voisivat luonnollisesti sopeutua ilmastonmuutokseen, varmistaa, että elintarviketuotanto ei ole uhattuna ja taloudellinen kehitys voisi edetä kestäväällä tavalla". Sopimuksessa odotetaan erityisesti teollisuusmaiden tekevän toimia päästöjen vähentämiseksi, sillä juuri teolliset maat aiheuttavat suurimman osan kasvihuonekaasupäästöistä. (What is the United Nations Framework... s.a.)

Ilmastonmuutosta koskevassa Yhdistyneiden Kansakuntien puiteyleissopimuksessa (UNFCCC) määritellään "ilmastonmuutos" seuraavasti: "ilmastonmuutos, joka johtuu suoraan tai epäsuorasti ihmisen toiminnasta, joka muuttaa maailmanlaajuisen ilmakehän koostumusta ja joka on verrattavissa olevan luonnollisen ilmaston vaihtelun lisäksi ajanjaksoja." (United Nations framework... s.a.).

Kioton pöytäkirja hyväksyttiin vuonna 1997 ja se tuli voimaan helmikuussa 2005. Sopimuksessa on 192 osapuolta. Kioton pöytäkirjassa toteutetaan ilmastonmuutosta koskeva Yhdistyneiden Kansakuntien puitesopimus sitouttamalla teollisuusmaat ja siirtymätaloudet rajoittamaan ja vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä sovittujen yksittäisten tavoitteiden mukaisesti. Kioton pöytäkirja perustuu yleissopimuksen periaatteisiin ja määräyksiin, ja se noudattaa sen liitteeseen perustuvaa rakennetta. Sopimus sitoo vain kehittyneitä maita ja asettaa niille raskaamman taakan "yhteisen mutta eriytetyn vastuun ja vastaavien valmiuksien" periaatteella, koska se tunnustaa, että kehittyneet

maat ovat suurelta osin vastuussa ilmakehän nykyisistä korkeista kasvihuonekaasupäästöistä. Yksi Kioton pöytäkirjan tärkeä osatekijä oli joustavat markkinamekanismit, jotka perustuvat päästölupien kauppaan. Pöytäkirjan mukaan maiden on saavutettava tavoitteensa ensisijaisesti kansallisten toimenpiteiden avulla. Pöytäkirjassa tarjotaan kuitenkin myös lisäkeino saavuttaa tavoitteensa kolmella markkinapohjaisella mekanismilla: kansainvälinen päästökauppa, puhtaan kehityksen mekanismi sekä yhteinen täytäntöönpano. (What is the Kyoto protocol? s.a.)

Pariisin ilmastopöytäkirja on solmittu vuonna 2015. Sopimuksen tavoitteena on hillitä ilmastonmuutosta. Pariisin ilmastopöytäkirja on kansainvälinen sopimus, jonka tavoitteena on saada käännettyä kansainväliset kasvihuonekaasupäästöt laskuun mahdollisimman pian. Sopimuksen tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä rajaamaan lämpeneminen alle 1,5 asteeseen. (Ympäristöministeriö s.a.) Pariisin ilmastopöytäkirja on ensimmäinen oikeudellisesti sitova maailmanlaajuinen sopimus ilmastonmuutoksesta (Paris agreement s.a.).

Pariisin ilmastopöytäkirjan on hyväksynyt 196 osapuolta Pariisissa joulukuussa 2015. Sopimus tuli voimaan marraskuussa 2016. Pariisin ilmastopöytäkirja on sitova sopimus, joka sitoo kaikki kansakunnat yhteisen tavoitteen ääreen. Pitkän aikavälin lämpötilatavoitteen saavuttamiseksi, maiden tavoitteena on saavuttaa kasvihuonekaasupäästöjen maailmanlaajuinen huippu mahdollisimman pian, jotta tavoite ilmaston neutraalin maailman saavuttamisesta vuosisadan puoliväliin mennessä on mahdollista. Sopimuksen täytäntöönpano edellyttää parhaaseen mahdolliseen tietoon perustuvaa sosiaalista ja taloudellista muutosta. Sopimuksessa vahvistetaan, että kehittyneiden maiden tulisi ottaa johtava asema taloudellisen avun myöntämisessä vähemmän kehittyneille ja heikommassa asemassa oleville maille. Kaikilla kehitysmailla ei ole riittävästi valmiuksia käsitellä ilmastonmuutoksen tuomia monia haasteita. Tämän seurauksena Pariisin ilmastopöytäkirjassa painotetaan ilmastoon liittyvien kehitysmaiden valmiuksien kehittämistä ja kehoitetaan kaikkia kehittyneitä maita lisäämään tukea kehitysmaiden valmiuksien kehittämiseksi. Ilmastorahoitusta tarvitaan, sillä päästöjen määrän merkittävään vähentämiseen tarvitaan laajamittaisia investointeja. Pariisin ilmastopöytäkirjassa puhutaan myös teknologian kehityksestä, jonka avulla tulisi parantaa sekä ilmastonmuutoksen

sietokykyä että kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä. (The Paris agreement s.a.)

Pariisin ilmastopöytäkirjan myötä maat perustivat tehostetun avoimuuskehiksen (ETF). Vuodesta 2024 alkaen maat raportoivat avoimesti ilmastomuutoksen hillitsemiseksi toteutetuista toimista ja niiden edistymisestä sekä toteutetuista ilmastomuutoksen sopeutumistoimenpiteistä. ETF:n kautta kerätyt tiedot otetaan huomioon, kun seurataan maailmanlaajuisesti kollektiivista edistymistä pitkän aikavälin ilmastotavoitteissa. Vaikka ilmastomuutostoimia on lisättävä huomattavasti Pariisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi, sen voimaantulosta kuluneet vuodet ovat jo herättäneet vähähiilisiä ratkaisuja ja uusia markkinoita. Yhä useammat maat, alueet, kaupungit ja yritykset asettavat hiilineutraalisuustavoitteita. Nollahiiliratkaisut ovat tulossa kilpailukykyisiksi kaikilla talouden aloilla, jotka edustavat 25 prosenttia kaikista syntyvistä päästöistä. Suuntaus on näkyvin energia- ja kuljetusalalla. Vuoteen 2030 mennessä nollahiiliset ratkaisut voisivat olla kilpailukykyisiä aloilla, jotka edustavat yli 70 prosenttia maailman päästöistä. (The Paris agreement s.a.)

EU:n ilmastopolitiikka pohjautuu YK:n ilmastopöytäkirjaan sekä Pariisin ilmastopöytäkirjaan. EU:n ilmastopolitiikalla ohjataan sekä EU:n alueen yhteisiä että jäsenmaiden toimia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi sekä ilmastomuutokseen sopeutumiseksi. Alueellisesti EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia verrattuna vuoteen 1990 vuoteen 2030 mennessä. (Euroopan unionin ilmastopolitiikka s.a.) Euroopan unioni on asettanut tavoitteekseen olla maailman ensimmäinen ilmasto neutraali maanosana. Euroopan unioni on laatinut vihreän kehityksen ohjelman, jonka avulla on tarkoitus parantaa kansalaisten ja tulevien sukupolvien hyvinvointia ja terveyttä. Ohjelman tavoitteena on luoda EU:sta moderni ja resurssitehokas talous, jossa ei enää vuonna 2050 aiheuteta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä. (EU:s gröna giv s.a.) Tavoitteisiin pääsemiseksi on laadittu Eurooppalainen ilmastolaki, joka on tullut voimaan vuonna 2021 (European Climate Law s.a.).

Suomessa on laadittu ilmastolaki (609/2015), jonka tavoitteena on kansallisin toimin hillitä ilmastomuutosta. Ilmastolaissa ilmastopolitiikansuunnittelujärjes-

telmän tavoitteena on, että ihmisen toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen kokonaispäästöt vähenevät Suomessa vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Vertailu tehdään vuoden 1990 päästöihin. Ilmastolaki asettaa ohjeistuksen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmälle. Ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän tulee sisältää pitkän ja keskipitkän aikavälin suunnitelman lisäksi ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumissuunnitelma. Ilmastolain kuudennen pykälän mukaan ”ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän tarkoituksena on määrittää kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisen ja ilmastomuutokseen sopeutumisen tavoitteet sekä niiden saavuttamiseksi tarvittavat toimet eri hallinnonaloilla siten kuin jäljempänä tarkemmin säädetään”. Suomessa on syksyllä 2021 jätetty lausuntokierrokselle uusi ilmastolaki, jossa päästövähennystavoitteita on kiristetty. Uudessa ilmastolaissa asetettaisiin tavoitteeksi Suomen hiilineutraalius vuonna 2035. Lisäksi laissa tuodaan esille Suomen tavoite vähentää päästöjä 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä, verrattuna vuoden 1990 päästöjen tasoon. Ympäristö- ja ilmastoministerin mukaan ilmastolain uudistaminen takaa, että Suomi tekee osansa Pariisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi. (Uusi ilmastolaki lausuntokierrokselle 2021.)

2.2 Kasvihuonekaasut

Ilmakehän valtaasuja ovat typpi ja happi. Kyseiset kaasut eivät aiheuta ilmakehän kasvihuoneilmiötä. Ilmakehässä luonnostaan esiintyvät vesihöyry (H_2O), hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), dityppioksidi (N_2O) ja otsoni (O_3) puolestaan ovat osallisina luonnollisessa kasvihuoneilmiössä. Ilmasto-oppaan mukaan kasvihuonekaasuilla molekyylin rakenne on sellainen, että ne kykenevät imemään lämpösäteilyä tietyillä aallonpituuksilla. (Kasvihuonekaasut lämmittävät s.a.)

Kullekin kasvihuonekaasulle on määritetty ilmastonlämmityspotentiaali (eng. global warm potential GWP). Ilmastonlämmityspotentiaali on kehitetty helpottamaan kasvihuonekaasujen keskinäistä vertailua. Ilmastonlämmityspotentiaali kertoo, kuinka paljon energiaa yhden tonnin kaasupäästöt absorboivat tietyn ajanjakson aikana suhteessa yhden tonnin hiilidioksidipäästöihin. Mitä suurempi GWP-arvo on, sitä enemmän kyseinen kaasu lämmittää maata verrattuna hiilidioksidin. (United states environmental protection agency 2021.)

Hiilidioksidi kiertää ekosysteemissä. Hiilidioksidia vapautuu ilmakehään haihtumalla meristä, kuolleiden kasvien lahoamisen ja kasvien soluhengityksen tuotteena, metsien hävittämisen myötä (hakejätteen lahoaminen, polttaminen) sekä fossiilisten polttoaineiden käytön seurauksena. (Koskinen 2021, 52–53.) Kolme neljäsosaa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy fossiilisista polttoaineista kuten öljystä kivihiilestä ja maakaasusta (wwf s.a.). Hiilidioksidi poistuu ilmakehästä liukenemalla mereen sekä kasvien yhteyttämisen seurauksena. Merien kyky sitoa hiiltä perustuu yksisoluisiin leväkasveihin. Kasvit käyttävät meriveteen liuennutta hiilidioksidia yhteyttämiseen. Kun kasvit kuollessaan vajavat meren pohjaan, soluihin varastoitunut hiili hapettuu hiilidioksidiksi, joka jää meren syvempiin vesikerroksiin. Ilmaston lämpenemisen seurauksena merivedet lämpenevät, joka heikentää levien kasvua. (Koskinen 2021, 53, 62.)

Ihmisen toiminnasta syntyvän hiilidioksidin määrä kasvaa yli 250 kertaa nopeammin kuin se kasvoi luonnollisista lähteistä viimeisen jääkauden jälkeen (Climate change: How do we know 2022). Kun ilmakehään vapautuu enemmän hiilidioksidia kuin sieltä poistuu, ilmakehän hiilidioksidipitoisuus nousee. Suurimmat ongelmat hiilidioksidin kiertokulussa ovat fossiilisten polttoaineiden käyttämisestä ja metsien hävityksestä ilmakehään päätyvä hiilidioksidi. Tätä hiilidioksidia luonnon mekanismit eivät pysty kompensoimaan. Merten ja metsien hiilidioksidin kierto on lähes tasapainossa. Ne tuottavat hiilidioksidia ilmakehään hiukan vähemmän kuin sitovat. (Koskinen 2021, 53.)

2.3 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki on käsite, jota käytetään ilmaisemaan toiminnasta aiheutuvia ilmastovaikutuksia. Sillä kuvataan ihmisen toiminnasta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä (Europeiska unionen 2021). Yleisimmin hiilijalanjälki lasketaan tuotteelle. Lisäksi hiilijalanjälki voidaan laskea muun muassa palvelulle, yritykselle tai tapahtumalle. Hiilijalanjäljen avulla voidaan kuvata tuotteen tai palvelun ilmastovaikutusta. Hiilijalanjäljen suuruus ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂e). (Sjöstedt 2018.)

2.4 Hiilidioksidiekvivalentti

Standardin SFS-EN 16258 (2013, 6) mukaan hiilidioksidiekvivalentti (CO₂-ekv) on yksikkö, jolla verrataan kasvihuonekaasun säteilypakotetta hiilidioksidiin. Hiilidioksidiekvivalentti lasketaan käyttäen valitun kasvihuonekaasun massaa, joka kerrotaan sen ilmastonlämmittämispotentiaalilla. Ilmastonlämmityspotentiaali (GWP) on kerroin, joka ilmaisee kyseisen kasvihuonekaasun yhden massapohjaisen yksikön säteilypakotteen vaikutuksen verrattuna hiilidioksidin vastaavaan säteilypakotteeseen sadan vuoden aikana (SFS-EN 16258: 2013, 7).

2.5 Urheilutapahtuman hiilijalanjälki

Yleisötapahtuman hiilijalanjälkeä selvitettäessä tulee ensimmäisenä rajata tutkimus. Tutkimuksessa tulee tuoda selkeästi esille, mitkä asiat tutkimuksessa on huomioitu ja mitkä tekijät on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle. Näin tutkimuksesta saatu tulos on vertailukelpoinen, mikäli tutkimus halutaan myöhemmin toistaa.

Yleisötapahtumassa syntyy lähes poikkeuksetta jätettä. Jätettä syntyy sekä järjestäjän että yleisön toimesta. Jätelaki ohjaa jätteiden käsittelyä Suomessa. Jätelain määräykset tulee huomioida myös yleisötapahtuman jätehuollossa. Jätelain 8 § mukaan kaikessa toiminnassa tulee mahdollisuuksien mukaan noudattaa etusijajärjestystä (Jätelaki 646/2011, 2. luku). Etusijajärjestyksen mukaan toimijan tulisi ensisijaisesti pyrkiä vähentämään syntyvän jätteen määrää, syntyvä jäte tulee mahdollisuuksien mukaan uusiokäyttää tai kierrättää. Mikäli syntyvää jätettä ei voida uusiokäyttää, se tulee hyödyntää muulla tavalla, esimerkiksi polttamalla energiaksi. Mikäli jätettä ei voida hyödyntää, tulee se loppukäsitellä. Etusijajärjestyksen noudattaminen yleisötapahtumassa tarkoittaa, että tapahtumassa syntyvän jätteen määrä tulisi minimoida. Tämän jälkeen syntyvälle jätteelle tulisi järjestää lajittelumahdollisuus.

Kansainvälinen jääkiekkoliitto IIHF osallistuu YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin. Helpottaakseen ympäristöasioiden huomioimista tapahtumissa, IIHF on luonut vuonna 2015 ohjeistuksen, jossa tuodaan esille jääkiekkotapahtuman ympäristövaikutuksia ja keinoja niiden pienentämiseen. (International ice hockey federation s.a.) Ohjeistukseen on kerätty viisi osa-aluetta, joiden kautta tapahtumaa voidaan kehittää ilmastoystävällisemmäksi. Ohjeistuksessa

olevat osa-alueet ovat kuljetus, jäte, energia, hankinnat sekä saavutettavuus ja sosiaalinen osallisuus. Ohjeistuksessa kannustetaan tapahtuman järjestäjää tekemään katsojalle mahdollisimman helpoksi saapua tapahtumaan julkisen liikenteen kulkuneuvolla. Tapahtuman nettisivuille voi esimerkiksi koota tiedot alueen julkisesta liikenteestä sisältäen aikataulut ja reittitiedot. Lisäksi voi tehdä yhteistyötä paikallisten toimijoiden kanssa ja järjestää tapahtumaan kuljetus, mikäli sellaista ei ole saatavilla. Lisäksi katsojia voi kannustaa saapumaan tapahtumaan kävelen tai polkupyörällä esimerkiksi laatimalla reittikarttoja kevyelle liikenteelle. (IIHF 2015, 9–15.)

Ohjeistuksen mukaan suurin tapahtuman jätelähde on elintarvikkeiden pakkaukset. Vähentämällä tapahtumassa syntyvän jätteen määrää voi saavuttaa myös kustannussäästöjä. Pienemmän jätemäärän jatkokäsittely aiheuttaa vähemmän kustannuksia, lisäksi säästöä voi syntyä siivoamisen tarpeen pienemisestä. Syntyvän jätteen määrää voi vähentää suunnittelemalla ja tilaamalla sopivan määrän tapahtumassa myytäviä elintarvikkeita. Lisäksi riittävän tiheällä kierrätysastioiden sijoittelulla saadaan pidettyä tapahtuma-alue siistinä. Minimoimalla myytävissä tuotteissa oleva pakkausmateriaali ja turhat tapahtumassa jaettavat paperiset esitteet tai ohjelmat saadaan pienennettyä syntyvän jätteen määrää. (IIHF 2015, 16–19.)

Jääkiekkotapahtumassa energiaa kuluttavat muun muassa jäähdytys- ja kostutusjärjestelmät, lämmitys, ilmanvaihto ja ilmastointi, valaistus sekä näytöt ja äänijärjestelmät. Energian säästäminen säästää kustannuksia sekä pienentää tapahtuman hiilijalanjälkeä. Vähentämällä energian kulutusta ja lisäämällä energian tehokkuutta ja suosimalla uusiutuvia energialähteitä voi pienentää energian aiheuttamia päästöjä. (IIHF 2015, 22.) Myös ostamalla tapahtumassa tarvittavat tuotteet ja palvelut kuten paperit ja muut materiaalit vastuullisilta toimijoilta, voi pienentää tuotantovaiheessa syntyvien päästöjen määrää. (IIHF 2015, 27–28.)

Kansainvälinen olympiakomitea on sitoutunut vähentämään tapahtumissaan syntyviä päästöjä. Tämän lisäksi olympiakomitea kompensoi kaikki syntyvät päästöt istuttamalla puita Afrikkaan. Olympiametsä -hanke on toteutettu yhteistyössä YK:n kanssa ja sen tavoitteena on estää aavikoitumista. (IOC to be

climate positive in 2024 2021.) Vuoden 2024 olympialaiset järjestetään Pariisissa. Tavoitteeksi on asetettu toteuttaa tapahtuma hiilinegatiivisesti. Mikäli tavoitteessa onnistutaan, on kyseessä ensimmäinen ilmastoposiitivinen urheilutapahtuma. Tapahtumassa halutaan noudattaa Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoitetta pyrkiä vähentämään hiilidioksidipäästöjä sekä näyttää esimerkkiä ja kannustaa myös muita urheilutapahtumia pienentämään ympäristövaikutuksia. Aiemmat kesäolympialaiset ovat aiheuttaneet noin 3,5 miljoonan tonnin hiilidioksidipäästöt. Pariisin tapahtumaan on asetettu tavoitteeksi pitää päästöjen määrä 1,5 miljoonassa tonnissa. Tapahtumasta syntyvät päästöt kompensoidaan yli 100 prosenttisesti, jotta saadaan aikaan positiivinen ilmastovaikutus. Tapahtuman järjestäjä on luonut aiempaan jo tunnettuun lähestymistapaan kaksi lisävaihetta. Jotta järjestäjä voisi paremmin hallita tapahtuman ilmastovaikutuksia, on aiemmin tunnettuun ”vältä, vähennä ja sitten kompensoi” lähestymistapaan lisätty uusina vaiheina päästöjen ennakoiminen ja ilmastotoimien liikkeelle saaminen hyödyntämällä tapahtuman vetovoimaa. Päästöjen vähentämiseksi tapahtumassa pyritään rakentamaan mahdollisimman vähän uutta ja hyödyntämään jo olemassa olevia rakennuksia, lisäksi kaikkialle tapahtumassa on mahdollista kulkea julkisilla kulkuneuvoilla. (Paris 2024.)

2.6 Mikkelin Jukurit

Jukurit on mikkeliläinen jääkiekkoseura. Tässä työssä keskitytään Jukureiden liigajoukkueen ottelutapahtumaan. Mikkelin Jukurit pelaa liigaottelunsa Ikioma areenalla. Jäähalli on valmistunut vuonna 1982 ja siellä on tällä hetkellä 4200 yleisöpaikkaa (Ikioma areena s.a.).

Jukurit mahdollistavat Mikkeliläisten saapumisen ottelutapahtumiin bussilla. Jukurit ovat järjestäneet Heimo bussin, joka kiertää ottelupäivinä eri kaupungin osissa ennalta ilmoitetun reitin ja mahdollistaa kaupunkilaisten saapumisen tapahtumaan ilman omaa autoa. (Bussikuljetukset s.a.)

Jukurit huomioivat ympäristövastuun toiminnassaan ja ovat muun muassa siirtäneet sataprosenttisesti uusiutuvaan energiaan (Yhteiskuntavastuu s.a.).

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Kulkemisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen laskennallinen menettely

Tapahtumaan saapumisesta aiheutuvat päästöt on laskettu neljälle eri osalle. Päästöt on laskettu erikseen yleisön, pelaajien, tuomareiden ja median kulkemisen ja tapahtumassa myytävien elintarvikkeiden kuljetuksen osalta.

Kulkemisesta aiheutuvien päästöjen laskemisessa käytetyt polttoaineiden ominaispäästökertoimet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt polttoaineiden päästökertoimet (WWF Ilmastolaskuri kertoi-
met, Suomi 2018)

Polttoaine	Päästökerroin
Bensiini	159,00 gCO ₂ ekv/km
Diesel	141,00 gCO ₂ ekv/km
Hybridi	115,8 gCO ₂ ekv/km
Linja-auto kaukoliikenne	40 gCO ₂ ekv/hkm
Linja-auto lähiliikenne	55,00 gCO ₂ ekv/hkm

Yleisön liikkumista tutkittiin kyselytutkimuksella. Tutkimuksen avulla selvitettiin yleisön tapahtumaan saapumisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Kysely toteutettiin paperisena (liite 1) sekä sähköisenä kyselynä. Sähköiseen kyselyyn yleisö pystyi vastaamaan älypuhelimella, lukemalla kyselyyn johtavan qr-koodin. Kyselyyn johtavia qr-koodeja oli tulostettu ja asetettu jäähallin seinille, paikkoihin, joissa yleisö liikkuu tapahtuman aikana muun muassa katsomoiden sisäänkäyntien läheisyyteen, ravintolan pöytien läheisyyteen ja myyntipisteiden viereen seinille, paikkoihin, joissa ihmiset jättävät myyntipisteille. Paperisia kyselylomakkeita ja niiden palautuslaatikoita oli asetettu viiteen eri paikkaan jäähallilla, tiloissa, joissa yleisö tapahtuman aikana liikkuu. Yleisölle toteutetussa kyselyssä selvitettiin kulkuneuvo, jolla katsoja saapui tapahtumaan, ajoneuvolla tapahtumaan saapuessa kuljetut kilo-

metrit, ajoneuvon polttoaine sekä samassa autossa matkustaneiden henkilöiden lukumäärä. Kyselyä mainostettiin tapahtuman aikana ottelukuulutuksissa ja valotaululla. Jotta kyselystä saatava tulos oli mahdollisimman kuvaava, kyselyyn pyrittiin saamaan mahdollisimman paljon vastauksia. Katsojia kannustettiin vastaamaan kyselyyn vastaajien kesken arvottavalla lippupaketilla.

Yleisön kulkemisesta aiheutuvien päästöjen laskennassa käytettiin kyselystä saatuja keskiarvoja. Tapahtumaan autolla saapuvien katsojien lukumäärä laskettiin saatujen vastausten perusteella. Vastauksista laskettiin niiden prosentuaalinen jakautuminen ja saadun luvun avulla laskettiin, kuinka monta katsojaa koko yleisöstä saapui tapahtumaan autolla ja kuinka monta polkupyörällä tai kävellen. Heimobussilla tapahtumaan saapuneiden katsojien tarkka lukumäärä saatiin tapahtuman jälkeen tapahtuman järjestäjältä. Yleisökyselyssä selvitettiin tapahtumaan saavutun matkan pituus. Keskiarvo kuljetun matkan pituudesta saatiin laskemalla vastaukset yhteen ja jakamalla saatu tulos ajoneuvojen lukumäärällä. Lisäksi laskettiin keskiarvo, kuinka monta henkilöä matkusti ajoneuvoa kohden. Ajoneuvojen käyttämien polttoaineiden jakautuminen laskettiin prosentuaalisesti kyselyn tulosten perusteella. Laskettiin, kuinka monta prosenttia käytetyistä ajoneuvoista kulki bensiinillä, dieselillä ja sähköllä sekä kuinka monta prosenttia autoista oli hybridiautoja. Prosentuaalisen jakauman avulla laskettiin yleisön kokonaiskilometreistä kuljetut kilometrit kullekin polttoaineelle.

Aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt laskettiin lisäksi Heimobussilla saapuneille katsojille, mikäli he olisivat saapuneet tapahtumaan Heimobussin sijaan omilla autoilla. Polttoaineiden jakauma ja samassa autossa matkustaneiden henkilöiden lukumäärä saatiin kyselytutkimuksen vastauksista. Matkan pituutena käytettiin Heimobussin pysäkkien keskiarvoetäisyyttä tapahtumapaikasta.

Jukureiden omien pelaajien ja joukkueen valmentajien sekä huoltajien saapuminen otteluun selvitettiin kyselytutkimuksella. Pelaajille ja joukkueen muille henkilöille sovellettiin samaa kyselyä, jolla selvitettiin yleisön saapumista tapahtumaan. Joukkueelle kysely toteutettiin vain sähköisessä muodossa. Kysely toteutettiin Google forms -ohjelman avulla, josta tulokset saatiin suoraan Microsoft excel -taulukkoon. Kyselyn vastaukset käsiteltiin samalla tavoin kuin

yleisön liikkumista koskevat tulokset. Vastauksista laskettiin joukkueen yhteensä autolla tapahtumaan kulkema matka sekä kilometrien jakautuminen kullekin käytetylle polttoaineelle.

Vierasjoukkueiden liikkumisesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa, käytettiin keskiarvoa joukkueiden kulkeman matkan pituudesta. Keskiarvoa käyttämällä saadaan tuloksesta kuvaavampi, eikä tulos edusta kumpaakaan ääripäätä vierasjoukkueen matkan pituudesta. Vierasjoukkueiden tapahtumaan saapuessa kuljetun matkan pituus selvitettiin Google maps -ohjelman avulla. Joukkueiden kulkeman matkan pituus selvitettiin kunkin joukkueen jäähallilta Ikioma-areenalle (liite 2). Matkan pituutta mitattaessa oletettiin joukkueen kulkevan nopeinta reittiä. Kulkemisesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa oletettiin, että joukkue saapuu otteluun yhdellä linja-autolla. Linja-auton aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt lasketaan henkilökilometreinä. Vierasjoukkueiden saapumisesta aiheutuvia päästöjä laskettaessa oletettiin, että linja-autossa matkustaa 50 henkilöä.

Median edustajien saapumista tapahtumaan selvitettiin sähköpostikyselyllä. Kysely lähetettiin tapahtuman jälkeen kaikille tapahtumassa paikalla olleille median edustajille. Kysely oli sisällöltään sama kuin yleisölle toteutettu kysely. Kyselyyn saatujen vastausten perusteella laskettiin prosentuaalisen jakauman avulla, kuinka monta henkilöä saapui tapahtumaan autolla ja kuinka monta henkilöä saapui kävellen tai polkupyörällä. Lisäksi laskettiin median edustajien tapahtumaan yhteensä kulkemat kilometrit ja niiden kulkemisesta aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt.

Tuomareiden saapuminen otteluun selvitettiin haastattelemalla. Haastattelussa selvitettiin samat asiat, jotka selvitettiin yleisölle järjestetyssä kyselyssä.

Tapahtumassa myytävien elintarvikkeiden osalta kasvihuonekaasupäästöt laskettiin vain myytävien tuotteiden kuljetukselle tapahtumaan. Tiedot myytävien elintarvikkeiden toimittajista saatiin tapahtuman järjestäjältä. Myytävän ruoan kuljettamisesta aiheutuvat päästöt on laskettu taulukossa 2 esitetyillä päästökerroimilla.

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt kuljetusajoneuvojen päästökertoimet (VTT Lipasto 2017).

Ajoneuvo	Päästökerroin
Kuorma-auto	445 gCO ₂ ekv/km
Pakettiauto	276 gCO ₂ ekv/km

Myytävää ruokaa tuotiin tapahtumaan sekä pakettiautolla että kuorma-autolla. Kuorma-auton tarkkaa kokoa ei saatu tietoon, joten päästöt on laskettu suuren jakelukuorma-auton maantieajon päästökertoimella.

3.2 Jätteen kasvihuonekaasupäästöjen laskennallinen menettely

Yleisötapahtumassa syntyy jätettä sekä yleisön että järjestäjän toimesta. Jukkareiden ottelussa yleisöltä syntyvä jäte kerätään jäteastioihin, jotka tyhjenetään sekajäteastiaan. Yleisön wc-tiloissa on käytössä kertakäyttöisten käsipaperien sijaan uudelleen käytettävät pyyherullat, jotka vähentävät huomattavasti syntyvän jätteen määrää. Wc-tiloissa syntyvän jätteen määrän vähäisyyden vuoksi wc-tiloissa syntyvä jäte rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Tapahtumassa yleisön toimesta syntyvä jätteen määrä laskettiin tapahtumasta saatavien myyntilukujen avulla. Myytävissä tuotteissa syntyvän jätteen määrä punnittiin ja tuotteen paino kerrottiin myydyn kappalemäärän perusteella (taulukko 3).

Taulukko 3. Tapahtumassa myytävistä elintarvikkeista syntyvien jätteiden painot tuotekohtaisesti

Tuote	Syntyvän jätteen paino (g)
Kahvikuppi	10
Muovimuki	13
Pillimehu	10
Tölkki	15
Kertakäyttöhaarukka	2
Suklaapatukan kääre	1
Karkkipussi	4
Karkkiaski	4
Kertakäyttölautanen	6,6
Servietti	5,25
Hampurilaispaperi	3

Yleisöllä ei ole tapahtumassa mahdollisuutta jätteiden lajitteluun. Yleisön jätteille on ainoastaan sekajäteastiat sekä tölkeille omat astiat. Tölkit kerätään erikseen ja toimitetaan kierrätettäväksi.

Jätteen kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa on käytetty taulukossa 4 esitettyjä päästökertoimia.

Taulukko 4. Laskennassa käytetyt jätteiden päästökertoimet (WWF ilmastolaskuri 2018)

Jätelaji	Kasvihuonekaasupäästöt
Sekajäte	22,38 kgCO ₂ ekv
Biojäte	7,59 kgCO ₂ ekv
Kartonki	1,8 kgCO ₂ ekv

Tapahtuman järjestäjällä syntyvät jätteet lajitellaan seka-, bio- ja kartonkijätteenä. Järjestäjältä syntyvän jätteen määrä selvitettiin punnitsemalla tapahtuman aikana syntyvä jäte jätelajeittain.

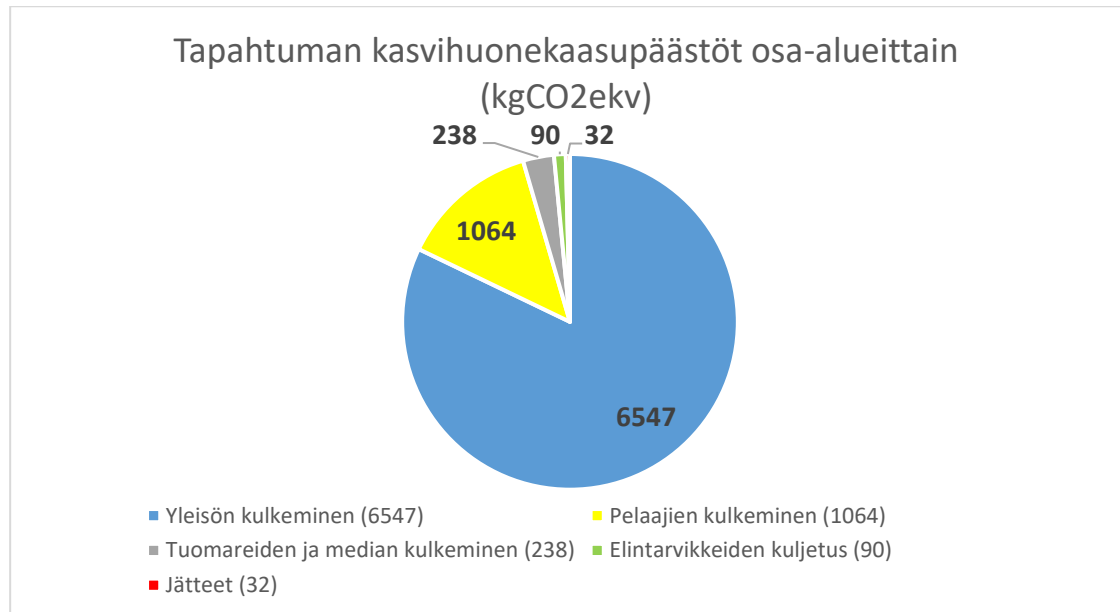
3.3 Täyden yleisön aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen laskennallinen menettely

Tutkimuksessa laskettiin myös kasvihuonekaasupäästöt täydelle yleisölle. Päästöjä laskettaessa käytettiin tutkimuksessa aiemmin saatuja tietoja. Yleisön kulkemisesta aiheutuvia päästöjä laskettaessa hyödynnettiin laskettua polttoainejakaumaa, matkan keskiarvoista pituutta sekä autossa matkustaneiden henkilöiden lukumäärää. Tapahtumassa olevan yleisön määrä ei vaikuta pelaajien, tuomareiden tai median liikkumiseen. Myös myytävien elintarvikkeiden kuljetuksen aiheuttamissa päästöissä käytettiin tutkimuksesta aiemmin saatua arvoa.

Tapahtumassa syntyvän jätteen määrä täydelle yleisölle laskettiin erikseen järjestäjän toimesta syntyvälle jätteelle ja yleisön tuottamalle jätteelle. Aiemmin saaduista jätemääristä laskettiin jätemäärä katsojaa kohden ja kerrottiin täyden yleisön katsojamäärällä.

4 TULOKSET

Ottelutapahtuman ulkoisten tekijöiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat suuruudeltaan 8 tCO₂ekv. Suurimman osan päästöistä aiheutti yleisön liikkuminen tapahtumaan (kuva 1). Toinen suuri päästöjä aiheuttanut osa-alue oli pelaajien kulkeminen. Jätteiden aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen määrä oli selvitetystä osa-alueista pienin.



Kuva 1. Kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen osa-alueittain.

Liikkumisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi jätteiden ja myytävien elintarvikkeiden kuljettamisesta aiheutuvat päästöt ovat suuruudeltaan pienet.

4.1 Yleisön saapumisesta aiheutuvat kasvihuonekaasu päästöt

Yleisön liikkumista tapahtumaan selvitettiin kyselytutkimuksella. Tapahtuman järjestäjältä saadun tiedon mukaan, tapahtumassa oli yleisöä 2 081 henkilöä. Kokonaisuudessaan yleisölle järjestettyyn kyselyyn saatiin 109 vastausta. Yleisölle toteutetun kyselytutkimuksen vastausten perusteella yleisöstä 78,9 % saapui tapahtumaan autolla ja 13,8 % kävellen tai polkupyörällä (taulukko 5).

Taulukko 5. Yleisön liikkumista selvittävän kyselytutkimuksen tulokset

Kulkuneuvo	Vastauksia kpl	Keskiarvo yhden-suuntaisen matkan pituudesta (km)
Auto	86	25,3
<i>bensiini</i>	41	
<i>diesel</i>	37	
<i>hybridi</i>	7	
<i>sähkö</i>	1	
Heimo-Bussi	7	5
Juna	1	
Kävellen/pyörällä	15	2,7

Jukureilta saadun tiedon mukaan tapahtumaan saapui 78 katsojaa Jukureiden järjestämällä Heimobussilla. Prosentuaalisesti Heimobussilla saapuneiden katsojien osuus koko yleisöstä on 3,7 prosenttia.

Yleisin kulkuneuvo, jolla tapahtumaan saavuttiin, oli henkilöauto. Yleisölle toteutetun kyselytutkimuksen vastauksista laskettiin keskiarvo matkan pituus, jonka katsojat matkustavat tapahtumaan saapuessaan. Kyselyyn vastanneista 78,9 prosenttia saapui tapahtumaan henkilöautolla. Kyselyn tuloksen perusteella laskettiin autolla saapuvien osuus koko yleisöstä. Laskennallisesti koko yleisöstä tapahtumaan saapui autolla 1 642 henkilöä. Keskiarvallisesti yhdessä autossa matkusti 2,37 henkilöä. Kyselyn vastauksista lasketun keskiarvon mukaan, autolla tapahtumaan edestakaisin kuljetun matkan pituus oli 50,5 kilometriä. Keskiarvon avulla laskettiin autolla saapuvan yleisön kulkemat kilometrit. Yhteensä tapahtumaan saapuva yleisö ajoi henkilöautolla tapahtumaan saapuessaan ja sieltä poistuessaan 35 022 kilometriä.

Yleisölle toteutetussa kyselyssä selvitettiin käytetyn ajoneuvon polttoaine. Vastausten perusteella laskettiin jokaiselle polttoaineelle kilometrimäärä, joka kuvaa, kilometrimäärä, joka kyseisellä polttoaineella ajettiin tapahtumaan matkustaessa. Kilometrit kullekin polttoaineelle on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Polttoainekohtaiset kilometrit

Polttoaine	Matka (km)
Bensiini	166967
Diesel	15068
Hybridi	2851
Sähkö	407
Yhteensä	35022

Yleisöllä on mahdollisuus saapua tapahtumaan linja-autolla. Jukurit ovat järjestäneet Heimobussin, joka kiertää tapahtumapäivänä kaupungin eri osissa ja mahdollistaa yleisön saapumisen tapahtumaan ilman omaa autoa. Tapahtuman järjestäjältä saadun tiedon mukaan tapahtumaan saapui Heimobussilla yhteensä 78 katsojaa. Heimobussien tapahtumapäivänä kulkemat kilometrit selvitettiin. Heimobussien ottelupäivänä kulkeman edestakaisen reitin pituus on 113 kilometriä. Heimobussien kulkemat kilometrit on laskettu reitin ensimmäiseltä pysäkiltä paluumatkan viimeiselle pysäkille, kilometreissä ei ole huomioitu linja-auton kulkemaa matkaa varikolta ensimmäiselle pysäkille eikä viimeiseltä pysäkiltä varikolle. Heimobussien aiheuttama hiilijalanjälki on 48 kgCO₂ekv. Mikäli Heimobussilla tapahtumaan saapuneet katsojat olisivat saapuneet tapahtumaan bussin sijaan omilla autoillaan, olisi kyseisten katsojien liikkumisesta aiheutunut hiilijalanjälki 135 kgCO₂ekv. Luku on laskettu yleisökyselyn vastauksista saatujen tulosten perusteella.

Henkilöautolla tapahtumaan saapuvan yleisön aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ovat 5 tCO₂ekv.

Tapahtumaan saapuva yleisö kulkee tapahtumaan saapuessaan henkilöautolla yhteensä 35 022 kilometriä ja linja-autolla 113 kilometriä. Lisäksi 1550 kilometriä kävellen tai polkupyörällä.

4.2 Tuomareiden ja median kulkemisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt

Ottelussa oli paikalla neljä tuomaria. Kaikki tuomarit saapuivat tapahtumaan omalla autolla. Yhteensä tuomarit ajoivat edestakaisin tapahtumaan 752 kilometriä, josta 17 kilometriä bensiini käyttöisellä autolla ja 735 kilometriä diesel

autolla. Tuomareiden liikkumisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä on 125 kgCO₂ekv.

Median edustajien saapumista otteluun selvitettiin ottelun jälkeen sähköpostitse lähetetyllä kyselyllä. Jukureilta saadun tiedon mukaan tapahtumassa oli paikalla kymmenen median edustajaa, joista seitsemän yhteystiedot oli saatavissa. Median edustajille lähetettyyn kyselyyn saatiin kaksi vastausta. Lisävastauksien saamiseksi kyselystä lähetettiin muutaman viikon kuluttua uudelleen henkilöille, jotka eivät olleet vastanneet kyselyyn. Vastausten perusteella on laskettu keskiarvo kuljetun matkan pituudesta ja siihen käytetyn ajoneuvon polttoaineesta. Keskiarvollisesti median edustajat kulkivat tapahtumaan 165 kilometriä henkilöä kohden autolla, jonka polttoaine on bensiini ja 6 kilometriä kävellen. Median edustajien liikkumisesta aiheutuneiden kasvihuonekaasujen määrä on 131 kgCO₂ekv.

4.3 Pelaajien kulkemisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt

Vierasjoukkueiden pelaajien liikkumisesta tapahtumaan aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa on käytetty keskiarvoa, joka on laskettu kaikkien Liigassa pelaavien joukkueiden väliltä. Vierasjoukkueiden osalta on oletettu, että joukkueet saapuvat yhdellä linja-autolla omalta jäähalliltaan nopeinta reittiä Ikioma-areenalle. Joukkueiden jäähallien keskiarvo etäisyys Mikkelistä on 254,5 kilometriä. Kokonaisuudessaan matka, jonka joukkue keskiarvollisesti kulkee pelaamaan Mikkeliin ja takaisin kotikaupunkiinsa on 509 kilometriä.

Linja-auton päästökertoimen avulla laskettavat päästöt lasketaan henkilökilometreinä. Vierasjoukkueiden liikkumisesta aiheutuvia päästöjä laskettaessa on oletettu, että linja-autossa matkustaa aina 50 henkilöä.

Vierasjoukkueen kulkemisesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen määrä on 1 tCO₂ekv.

Jukureiden omien pelaajien saapumista tapahtumaan selvitettiin sähköisellä kyselytutkimuksella. Pelaajien lisäksi vastauksiin sisältyy Jukureiden valmentajien ja huoltajien saapuminen tapahtumaan. Jukureiden joukkueen jäsenistä

90 prosenttia saapuu tapahtumaan omalla autolla ja 10 prosenttia pyörällä tai kävellen. Keskiarvo autolla kuljetun matkan pituudesta on 11 kilometriä. Yhteensä joukkue liikkuu autolla tapahtumaan edestakaisin 312 kilometrin matkan. Joukkueen käyttämistä ajoneuvoista 70 prosenttia käyttää polttoaineena bensiiniä, 27 prosenttia dieseliä ja 3 prosenttia käytetyistä autoista on hybridi-autoja.

Kotijoukkueen saapumisesta tapahtumaan aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat suuruudeltaan 46 kgCO₂ekv.

4.4 Myytävien elintarvikkeiden kuljettamisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt

Tapahtumassa myytävien elintarvikkeiden osalta kasvihuonekaasupäästöt on laskettu vain niiden kuljettamiselle tapahtumaan. Tiedot, eri yrityksiltä saapuvista tuotteista saatiin tapahtuman järjestäjältä. Yritysten, joista tapahtumaan saapuu tuotteita, etäisyydet Ikioma-areenasta on esitetty taulukossa 7. Lisäksi taulukossa on ilmaistu ajoneuvo, jolla tuotteet kuljetetaan tapahtumaan. Tiedot käytettävistä ajoneuvoista ja tuotteiden kulkemista kilometreistä on selvitetty yrityksiltä.

Taulukko 7. Tapahtumassa myytävän ruoan kuljetusmatka ja käytetty ajoneuvo yrityskohtaisesti.

Yritys	Kuljetuksen matkan pituus (km)	Ajoneuvo
Yritys 1	131	Kuorma-auto
Yritys 2	3	Pakettiauto
Yritys 3	24	Pakettiauto
Yritys 4	6	Pakettiauto
Yritys 5	46	Kuorma-auto
Yritys 6	1	Pakettiauto
Yritys 7	1	Pakettiauto
Yritys 8	4	Pakettiauto

Osa yrityksistä toimittaa tuotteitaan kerralla isomman määrän, joten ne eivät kuljeta tuotteitaan jokaiseen otteluun. Tämä on huomioitu taulukossa esitetyissä kilometreissä. Mikäli yritys toimittaa tuotteita esimerkiksi joka viidenteen

otteluun, on tuotteen kulkema matka jaettu viidellä. Tällöin saadaan tuotteelle ottelukohtaiset kilometrit.

Yritys 1:n kilometrit sekä ajoneuvo on oletettu, toimija ei voinut antaa tutkimukseen kyseisiä tietoja. Kilometrit on oletettu yrityksen toimipaikan sijainnin perusteella. Myytävän ruoan kuljetuksesta aiheutuu 90 kgCO₂ekv kasvihuonekaasuja.

4.5 Jätteen kasvihuonekaasupäästöt

Kokonaisuudessaan yleisö tuotti tapahtumassa jätettä 22,7 kilogrammaa. Yleisön tuottamasta jätemäärästä tölkkien osuus on 3 kilogrammaa, sekajätettä syntyi tapahtumassa 19,6 kilogrammaa.

Jätteiden kasvihuonekaasupäästöt ja tapahtumassa syntyvän jätteen määrä jätelajeittain on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Tapahtumassa syntyneiden jätteiden kasvihuonekaasupäästöt jätelajeittain

Jätelaji	Syntyvän jätteen määrä (kg)	Kasvihuonekaasupäästöt
Sekajäte	55	22 kgCO ₂ ekv
Biojäte	110	8 kgCO ₂ ekv
Kartonki	30	2 kgCO ₂ ekv
Yhteensä	195	32 kgCO ₂ ekv

Tapahtuman järjestäjän toimesta syntyvä jäte lajitellaan seka-, bio- ja kartonki-jätteenä. Tapahtuman järjestäjän jätteestä suurin osa syntyy keittiössä ja ruoan myyntipisteillä. Järjestäjällä syntyy yhden ottelutapahtuman aikana 35 kilogrammaa sekajätettä, 110 kilogrammaa biojätettä ja 30 kilogrammaa kartonkia. Syntyvän jätteen määrä on mitattu punnitsemalla kaikki tapahtuman aikana järjestäjän toimesta syntyvä jäte.

Kokonaisuudessaan tapahtumassa syntyvän jätteen kasvihuonekaasupäästöt ovat 32 kgCO₂ekv.

4.6 Täyden yleisön aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt

Tutkimuksessa selvitettiin toteutuneen tapahtuman lisäksi kasvihuonekaasupäästöjen suuruus, mikäli tapahtumassa olisi maksimi määrä yleisöä. Jäähalliin mahtuu yleisöä kokonaisuudessaan 4 200 henkilön verran. Täyden yleisön päästöjä laskettaessa on käytetty tutkimuksessa aiemmin saatuja tuloksia ja keskiarvoja.

Yleisölle toteutettuun kyselyyn saatujen vastausten prosentuaalisen jakautumisen perusteella täydestä yleisöstä 3 314 henkilöä saapuisi tapahtumaan autolla, 155 henkilöä heimbussilla ja 579 henkilöä kävellen tai polkupyörällä. Autojen määrä on laskettu aiemmin saadun keskiarvon perusteella, yhtä autoa kohden 2,37 henkilöä. Keskiarvo autolla tapahtumaan kuljetun matkan pituus on 50,5 kilometriä. Yleisökyselystä saatujen polttoaineiden prosentuaalisen jakautumisen perusteella täydestä katsojamäärästä 663 autoa käyttää polttoaineena bensiiniä, 594 auton polttoaine on diesel, 14 autoa on sähköautoja ja 110 autoa on hybridautoja. Kokonaisuudessaan katsojat kulkisivat tapahtumaan 69 732 kilometriä. Katsojien saapumisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt olisivat 10 tCO₂ekv.

Täyden katsojamäärän tuottama jätteen määrä on laskettu hyödyntäen tutkimuksessa aiemmin selvitettyä yleisön tuottaman jätteen määrää. Yleisön tuottamasta jätemäärästä on laskettu jätemäärä katsojaa kohden ja kerrottu saatu tulos kokonaiskatsojamäärällä. Täyden katsojamäärän tuottaman jätteen määräksi saatiin 40 kilogrammaa. Tapahtuman tuottajalla tapahtuman aikana syntyvän jätteen määrä laskettiin samoin kuin yleisön tuottama jätteen määrä. Yleisömäärän kasvaessa myös myytävien ruokien ja tuotteiden myynti kasvaa, jonka myötä tapahtuman tuottajan toimesta syntyvän jätteen määrä myös kasvaa. Täyden katsojamäärän jätteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt olisivat 64 kgCO₂ekv.

Tapahtumassa myytävän ruoan määrä olisi täydellä katsojamäärällä suurempi, kuin pienemmällä katsojamäärällä. Täyden katsojamäärän kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa on myytävän ruoan osalta käytetty samoja päästömääriä, joita käytettiin tapahtuman kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa.

Päästömäärät saattaisivat olla täydellä katsojamäärällä hiukan suuremmat, sillä tapahtumaan tarvitsisi kuljettaa suurempi määrä tuotteita.

Tuomareiden ja median edustajien tapahtumaan saapumisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat riippumattomia tapahtumassa olevan yleisön määrästä. Median ja tuomareiden saapumisesta tapahtumaan aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen suuruus olisi täydellä katsojamäärällä sama kuin aiemmin tässä tutkimuksessa on ilmoitettu. Myöskään pelaajien saapumisesta aiheutuvien päästöjen suuruus ei ole riippuvainen tapahtumassa olevan yleisön määrästä. Kaikki täyden katsojamäärän kasvihuonekaasupäästöt on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Tapahtuman kasvihuonekaasupäästöt täydellä katsojamäärällä

	Kasvihuonekaasupäästöt (kgCO₂-ekv)
Yleisön liikkuminen	10 195
Pelaajien liikkuminen	1 046
Tuomarit ja media	238
Elintarvikkeiden kuljetus	90
Jätteet	64
Yhteensä	11 633

Täydellä katsojamäärällä tapahtuman kasvihuonekaasupäästöt kasvaisivat 8 tCO₂ekv:sta 12 tCO₂ekv:een.

5 TULOSTEN TARKASTELU

Odotetusti suurin osuus tapahtuman hiilijalanjäljestä aiheutui yleisön liikkumisesta tapahtumaan. Jätteen määrä jää tapahtumassa melko pieneksi, joten siitä aiheutuvat päästöt ovat hyvin pieni osuus tapahtuman kasvihuonekaasupäästöistä. Hepo-oja (2018) on selvittänyt diplomityössään koko jääkiekko liigan hiilijalanjäljen. Diplomityön tulokset eivät ole suoraan verrattavissa tässä työssä saatuihin tuloksiin, sillä tässä työssä ei ole huomioitu muun muassa jäähallin energiankulutusta, joka on laskettu mukaan liigan kokonaishiilijalanjälkeen. Liigan hiilijalanjäljestä kuten Jukureidenkin ottelutapahtuman hiilijalan-

jäljestä huomattava yli 60 prosentin osuus syntyy katsojien kulkemisesta tapahtumaan. Vastaavasti molemmissa tutkimuksissa todettiin jätteen osuuden hiilijalanjäljestä olevan erittäin pieni.

Yleisön liikkumista selvitettiin kyselytutkimuksella. Kyselyyn saatiin 109 vastausta. Kaikkiaan yleisöä oli tapahtumassa 2 081. Vastausprosentti oli vain 5,2. Vastauksista voidaan tulkita muun muassa se, että suurin osa yleisöstä saapuu tapahtumaan omalla autolla ja että yleisin autossa käytettävä polttoaine on bensiini. Pienen otannan vuoksi yleisön kulkemat kilometrit ja kilometrien jakautuminen eri polttoaineella kulkeville ajoneuvoille eivät ole merkittävän tarkkoja. Trafín tilastotieto suomalaisten henkilöautojen käyttövoiman jakautumisesta tukee kyselytutkimuksessa saatua tulosta. Trafín tilaston mukaan maaliskuussa 2022 valtaosa henkilöautoista (68,2 %) käyttää polttoaineena bensiiniä. Toiseksi yleisin käyttövoima on diesel (27 %). Täyssähköisiä autoja on maaliskuussa trafín mukaan 1 % suomalaisista henkilöautoista. (Liikenne- ja viestintävirasto 2022)

Myöskään median edustajien saapumisesta tapahtumaan ei saatu luotettavaa tulosta. Tapahtumassa paikalla oli kymmenen median edustajaa, joista seitsemän yhteystiedot olivat saatavissa. Kysely lähetettiin kahdesti kaikille seitsemälle median edustajalle ja vastaus kyselyyn saatiin kahdelta henkilöltä. Median edustajien osuus ja heidän kulkemisesta aiheutuvien päästöjen osuus selvitetystä hiilijalanjäljestä on pieni. Vaikka median edustajien kasvihuonekaasupäästöjen laskettu suuruus ei ole tarkka, sillä ei ole suurta vaikutusta selvitetyn hiilijalanjäljen suuruuteen.

Jätteiden painoa laskettaessa on jätetty huomioimatta kertakäyttölusikat sekä muoviset kahvikupin kannet. Kyseisten tuotteiden kappalemäärää on vaikea arvioida, sillä ne eivät sisälly myyntilukuihin. Serviettien määrää laskettaessa on oletettu, että yksi servietti sisältyy jokaiseen myytyyn munkkiin sekä makaraan. Serviettien lukumäärä on laskettu munkkien ja makkaroiden myyntiluvuista. Todellisuudessa serviettien kulutus on todennäköisesti jonkin verran oletettua arvoa suurempi. Lisäksi on oletettu, että kaikki tyhjät tölkit on laitettu sekajäteastian sijaan tölkeille tarkoitettuun astiaan.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa huomioituista ulkoisista tekijöistä suurimman osuuden ottelutapahtuman kasvihuonekaasupäästöistä aiheuttaa yleisön kulkeminen. Jukurit ovat jo järjestäneet Heimobussin, joka kiertää pelipäivinä kaupungin eri osissa ja mahdollistaa katsojien saapumisen tapahtumaan ilman omaa autoa. Heimobussilla saapuvien katsojien lukumäärää kasvattamalla saataisiin pienennettyä yleisön kulkemisesta aiheutuvaa hiilijalanjälkeä. Jos vastaava kuljetus saataisiin järjestettyä Mikkelin matkakeskukselta Ikioma-areenalle voisi myös kauempaa saapuvien katsojien olla helpompi suosia julkista liikennettä tapahtumaan saapuessaan.

Toinen keino, jolla Jukurit saisivat pienennettyä tapahtuman ilmastovaikutuksia, on järjestää yleisölle mahdollisuus lajitella jätteitä. Pääasiassa yleisöltä syntyvä jäte on jo erikseen kerättävien tölkkien lisäksi kartonkia (kertakäyttöastiat) ja muoviva (muovituopit, kertakäyttöiset aterimet, karkkipussit). Tapahtuman järjestäjän täytyy pohtia, onko lajittelun mahdollistaminen kannattavaa. Tilanteessa täytyy pohtia sitä, kuinka lajittelu käytännössä toteutetaan sekä sitä, kuinka yleisö saadaan lajittelemaan jätteensä. Yleisötapahtumassa on myös mahdollista, että ihmiset laittavat piittaamattomuuttaan jätteensä väärin lajitteluastioihin. Lajittelulla saadaan vähennettyä sekajätteen määrää ja materiaalit saadaan uusiokäyttöön.

Jukurit on ottanut toiminnassaan huomioon kestävän kehityksen ja ympäristöystävällisyyden. Jukureissa on tehty monia asioita sen eteen, että toiminnasta syntyvät päästöt pienenisivät. Näistä esimerkkinä ovat muun muassa Mikkeliiläisille katsojille järjestetty bussikuljetus, joka mahdollistaa katsojien saapumisen tapahtumaan julkisella kulkuneuvolla oman auton sijaan sekä lähitoimijoiden ja tuottajien suosiminen tapahtumassa myytävässä ruoassa.

LÄHTEET

Bussikuljetukset. s.a. Jukurit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jukurit.fi/heimobussit/> [viitattu 7.10.2021].

Climate change 2013. 2013. Intergovernmental panel on climate change. PDF-dokumentti. Saatavissa: [WG1AR5_all_final.pdf \(ipcc.ch\)](https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/) [viitattu 2.11.2021].

Climate change: How do we know? 2022. Nasa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://climate.nasa.gov/evidence/> [viitattu 18.1.2022].

European Climate Law. s.a. European Commission. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_en [viitattu 5.4.2022].

Europeiska kommissionen. s.a. EU:s gröna giv. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_sv [viitattu 23.3.2022].

Europeiska unionen. 2021. Hur kan du minska ditt koldioxidavtryck? WWW-dokumentti. Päivitetty 7.9.2021. Saatavissa: https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable-development/how-reduce-my-carbon-footprint_sv [viitattu 22.3.2022].

Global warming vs climate change. 2022. Nasa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/> [viitattu 18.1.2022].

Hepo-oja, L. 2018. Jääkiekon ilmastovaikutukset. Case: Liigan hiilijalanjälki. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/158773/Diplomity%C3%B6_Hepo-oja_Lotta.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 18.4.2022].

Ikioma areena (Mikkelin jäähalli). s.a. Jukurit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jukurit.fi/fi-fi/article/etusivu/jaahalli/52/> [viitattu 13.1.2022].

Ilmastolaki 22.5.2015/609

Ilmastomuutos. s.a. WWF. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Ilmastomuutos – WWF Suomi](https://www.wwf.fi/ilmastonmuutos/) [viitattu 21.20.2021].

Ilmasto-opas. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/962d9aa2-e7e3-4df5-89a2-9f1f653e0d4e/ilmastonmuutos-ilmiona.html> [viitattu 30.10.2021].

International ice hockey federation. 2015. Manual for sustainable events. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://iihfstorage.blob.core.windows.net/iihf-media/iihfmvc/media/downloads/sustainability/iihf_manual_social-environment.pdf [viitattu 25.3.2022].

International ice hockey federation. s.a. IIHF sustainability. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.iihf.com/en/static/5116/sustainability> [viitattu 25.3.2022].

IOC to be climate positive in 2024. 2021. Olympics.com. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://olympics.com/en/news/ioc-to-be-climate-positive-in-2024> [viitattu 24.3.2022].

IPCC. 2021. Sixth assessment report chapter 13. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter13.pdf [viitattu 25.3.2022].

Jätelaki 17.6.2011/646

Kasvihuoneilmiö ja ilmakehän koostumus. s.a. Ilmasto-opas. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/420c4ca3-a128-4ae7-882e-3d06e1ea24f5/kasvihuoneilmiö-ja-ilmakehan-koostumus.html> [viitattu 30.10.2021].

Kasvihuonekaasut lämmittävät. s.a. Ilmasto-opas. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/3a576a6e-bec5-44bc-a01d-11497ebdc441/kasvihuonekaasut-lammittavat.html> [viitattu 30.10.2021].

Koskinen, J. 2021. Hiilijalanjäljillä. Helsinki: Like kustannus.

Liigan ympäristöohjelma. s.a. Liiga. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ymparistoohjelma.liiga.fi/> [viitattu 7.10.2021].

Liikenne- ja viestintävirasto. 2022. Liikennekäytössä olevat henkilöautot käyttövoimittain. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.liikennefakta.fi/fi/ymparisto/henkiloautot/liikennekaytossa-olevat-henkiloautot-kayttovoimittain> [viitattu 30.4.2022].

Pariisin ilmastosopimus. s.a. Ympäristöministeriö. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Pariisin ilmastosopimus - Ympäristöministeriö](https://ymparisto.fi/ymparisto/ilmasto/pariisin-ilmastosopimus) [viitattu 2.11.2021].

Paris 2024. s.a. Delivering carbon neutral games. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.paris2024.org/en/delivering-carbon-neutral-games/> [viitattu 24.3.2022].

Paris agreement. s.a. European Commission. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/climate-negotiations/paris-agreement_en [viitattu 16.4.2022].

Physical and economic consequences of climate change in Europe. 2010. Juan-Carlos, C., Ana, I., Luc, F., László, S., Denise Van, R., Bas, A., Robert, N., Paul, W., Ole B., C., Rutger, D., Luis, G., Clare, M. G., Alistair, H., Alvaro, M., Julie, R. & Antonio, S. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.1011612108> [viitattu 20.4.2022].

SFS-EN 16258. 2013. Kuljetuspalvelujen energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen laskenta- ja ilmoitusmenetelmät (tavara- ja henkilökuljetukset).

Sjöstedt, T. 2018. Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? Sitra. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarchoittavat/> [viitattu 21.9.2021].

The Paris agreement. s.a. United Nations climate change. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> [viitattu 18.4.2022].

Tieliikenne: tavaraliikenne. 2017. Lipasto liikenteen päästöt. WWW-dokumentti. Saatavissa: [LIPASTO - Yksikköpäästöt - Tavaraliikenne - Tieliikenne \(vtt.fi\)](http://lipasto.fi/vtt) [viitattu 8.3.2022].

United nations framework convention on climate change. s.a. ScienceDirect. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/united-nations-framework-convention-on-climate-change> [viitattu 18.4.2022].

United states environmental protection agency. 2021. Understanding global warming potentials. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials> [viitattu 26.1.2022].

Uusi ilmastolaki lausuntokierrokselle. 2021. Ympäristöministeriö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/-/uusi-ilmastolaki-lausuntokierrokselle> [viitattu 22.3.2022].

What is the Kyoto protocol? s.a. United Nations climate change. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://unfccc.int/kyoto_protocol [viitattu 18.4.2022]
What is the United Nations framework convention on climate change? s.a. United Nations climate change. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change> [viitattu 18.4.2022].

Yhteiskuntavastuu. s.a. Jukurit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jukurit.fi/fi-fi/article/etusivu/heimon-yhteiskuntavastuu-osana-etelasavolaista-identiteettia/1465/> [viitattu 13.1.2022].

Millä kulkuvälineellä saavuit tapahtumaan?

- Autolla
- Heimo-bussilla
- Kävelen/pyörällä
- Muu. Mikä? _____

Mikäli saavuit autolla, mikä on kyseisen auton polttoaine?

- Bensiini
- Diesel
- Hybridi
- Sähkö
- Kaasu

Kuinka pitkän matkan kuljit tapahtumaan saapuessasi (yhden suuntainen matka)? _____ km

Kuinka monta henkilöä kulki samalla ajoneuvolla (itsesi mukaan lukien)? _____

Kiitos vastauksista!

Mikäli haluat osallistua arvontaan, täytäthän yhteystietosi.

Nimi: _____

Sähköposti tai puhelinnumero: _____

Joukkue	Etäisyys Mikkeliin (km)
Ässät	377
HIFK	232
Saipa	115
Tappara	260
Ilves	260
Lukko	393
TPS	366
Sport	383
KooKoo	109
HPK	209
Pelicans	134
Kärpät	435
JYP	118
Kalpa	172
Keskiarvo etäisyys	254,5